

特開平7-227526

(43)公開日 平成7年(1995)8月29日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 65/08		9441-4D		
63/08	Z A B	9441-4D		
65/02	5 2 0	9441-4D		
C 0 2 F 1/44	Z A B K	9153-4D		
3/20	Z A B D			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-45157

(22)出願日 平成6年(1994)2月18日

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 別府 雅志

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72)発明者 西田 祐二

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

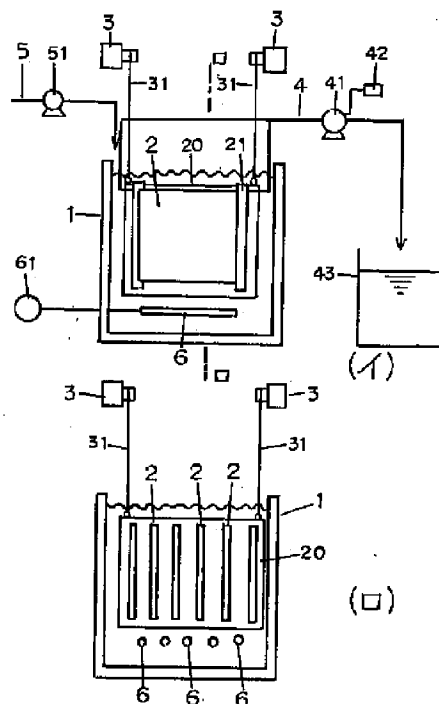
(74)代理人 弁理士 松月 美勝

(54)【発明の名称】 懸濁水の分離処理方法

(57)【要約】

【目的】平型膜分離ユニットを備えた処理槽内に懸濁水を供給し、そのユニットの透過水流路側を減圧して懸濁水を分離処理する方法において、槽内懸濁水を高速で旋回させることなく膜面での汚泥ゲル層の生成を防止して透過流速の安定化を図り得る懸濁水の分離処理方法を提供する。

【構成】平型膜分離ユニット2を備えた処理槽1内に懸濁水を供給し、そのユニット2の透過水流路側を減圧して懸濁水を分離処理する方法において、ユニット2の透過水流路側の減圧を間歇的に行い、非減圧期間に、ユニット2の膜面を液面上に曝露するようにユニットを昇降させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平型膜分離ユニットを備えた処理槽内に懸濁水を供給し、そのユニットの透過水流路側を減圧して懸濁水を分離処理する方法において、ユニットの透過水流路側の減圧を間歇的に行い、非減圧期間に、ユニットの膜面を液面上に曝するようにユニットを昇降させることを特徴とする懸濁水の分離処理方法。

【請求項2】 散気装置の噴出空気により懸濁水を巡回させる請求項1記載の懸濁水の分離処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は浮遊汚泥等の懸濁物質と水とを精密濾過膜や限外濾過膜を使用して分離処理する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 懸濁水の分離処理に膜法を使用することがある。この膜法においては、原水側と透過側との間に膜間差圧を作用させることが不可欠であり、原水側を加圧する方式と透過側を減圧する方式とがあり、後者においては、処理槽や原水側配管に耐圧性が要求されず、かかる面から装置の簡易化を図ることができる。

【0003】 而して、本出願人においては、透過側減圧方式の膜分離装置として、「開放型の槽内に、両面の平膜間に透過水流路を有する平型膜分離ユニットの複数箇を相互に間隔を隔てて設け、このユニットの透過側に真空ポンプを連結し、原液を前記ユニットの膜表面に高速流で流動させる原液循環手段を槽に設けたもの」を提供した（実公平5-13389号公報）。

【0004】 また、同じく、「散気装置を有し、膜面に沿い鉛直方向通路を有する膜装置を前記散気装置の直上に配設し、該膜装置の膜体透過側を負圧とするための手段を設けた散気式曝気槽」を提案した（特公平4-70958号）。この散気式曝気槽を使用して汚水を処理するには、散気装置からの噴出気流に基づく気液混合流を膜装置の膜面に沿い上昇させて膜面に汚泥のゲル層が生成するのを防止し、膜装置の透過側を負圧として膜間差圧を作用させ、この膜間差圧下で微生物増殖液から水を透過により分離していく（以下、膜汚水処理法と称する）。この膜汚水処理法によれば、沈殿分離槽を必要とせず、装置の小型化を図ることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この膜汚水処理法においては、膜面に沿い上昇する気液混合流による膜面での汚泥ゲル層の生成防止には、噴出気流の流量を大にして気液混合流をかなり高速にする必要がある。しかしながら、かかる高速化のもとでも程度が過ぎると、処理槽内の巡回流速も高速となり、膜装置の膜面が受ける横圧が大となり、膜装置をこの横圧に耐え得る構成としなければならず、膜装置が高コストとなり、また、散気流速の増大に基づく電力料のアップも避けられず、経済的有利

性が損なわれる畏れがある。

【0006】 本発明は目的は、平型膜分離ユニットを備えた処理槽内に懸濁水を供給し、そのユニットの透過水流路側を減圧して懸濁水を分離処理する方法において、槽内懸濁水を高速で巡回させることなく膜面での汚泥ゲル層の生成を防止して透過流速の安定化を図り得る懸濁水の分離処理方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る懸濁水の分離処理方法は、平型膜分離ユニットを備えた処理槽内に懸濁水を供給し、そのユニットの透過水流路側を減圧して懸濁水を分離処理する方法において、ユニットの透過水流路側の減圧を間歇的に行い、非減圧期間に、ユニットの膜面を液面上に曝するようにユニットを昇降させることを特徴とする構成であり、散気装置の噴出空気により懸濁水を巡回させることが好ましい。

【0008】 以下、図面を参照しつつ本発明の構成を説明する。図1の（イ）は本発明において使用する処理装置の一例を示す説明図、図1の（ロ）は図1の（イ）におけるロー断面図である。図1の（イ）ならびに図1の（ロ）において、1は処理槽を示し、開放型である。2、…は両面の平膜間に透過水流路を有する平型膜分離ユニットであり、縦向き状態で所定の間隔を隔てて配設し、フレーム20でモジュール化してある。3は平型膜分離ユニットを昇降させるための電動ウインチであり、ウインチロープ31を平型膜分離ユニットのフレーム20に連結してある。21は平型膜分離ユニット2の透過水集液管であり、ユニット内の透過水流路に連通され、膜を通過した透過水が透過水流路を経てこの透過水集液管に集められる。

【0009】 4は平型膜分離ユニット2の透過水集液管21に連通した透過水取り出し配管であり、上記平型膜分離ユニットの昇降に応じて曲げを繰り返す可撓管を使用している。41はこの配管4に挿入した真空ポンプであり、間歇駆動させるためのタイマー42を備えている。43は透過水槽である。5は懸濁水供給配管、51はこの配管5に挿入した液送ポンプである。

【0010】 6、…は必要に応じて処理槽1の底部に配設した散気管であり、平型膜分離ユニットの下方において、平型膜分離ユニット間に位置させてある。61は散気管6に接続したブロワである。

【0011】 図2は上記平型膜分離ユニットの平膜構造を示し、透過水流路部材22の両面に半透膜23（限外濾過膜または精密濾過膜）を積層してあり、透過水流路部材22には、プラスチックネット、織物（例えば、ポリエステル製トリコット織物、特に、この織物を樹脂液、例えばメラミン樹脂液で内部に繊維間隙を残すように固めたもの等）を使用でき、半透膜23には、不織布等の基材に貼り合わせたもの、膜に不織布等の基材を埋め込んだもの等を使用できる。また、平膜構造には、透

過水流路部材に製膜液（ドープ）を浸漬塗装したものを  
使用することもできる。

【0012】上記平型膜分離ユニット2には、透過水集  
液管を有する枠体に上記平膜構造を装着したものが使用  
され、例えば、図3の（イ）並びに図3の（ロ）〔図3  
の（イ）におけるロー口断面図〕に示すように、2つ割  
の集液管付き枠体24間に透過水流路部材22を挟着し  
（通常、ボルトを使用する）、割れ目をガasketまたは  
接着剤等204で封止し、枠体24の両面に膜23を  
接着剤または接着テープ205で添着したもの、図4の  
（イ）並びに図4の（ロ）〔図4の（イ）におけるロー  
口断面図〕に示すように、透過水流路部材22の両面に  
半透膜23を積層し、両半透膜の三方を融着等で封止し  
た封筒状の平膜構造を2つ割の集液管付き枠体24間に  
ボルト等の締め付け等で挟着し、封筒半透膜の開口端2  
03を集液管21に連通したもの等を使用できる。

【0013】上記平型膜分離ユニットの寸法は、通常、  
高さ50cm～150cm、巾20cm～100cm、  
厚み3mm～6mmに設定される。

【0014】上記平型膜分離ユニットのモジュール構造  
としては、図5の（イ）に示すように、複数箇の平型膜  
分離ユニット3、…を交互に集液管21の位置を左右逆  
にして並設し、この並設群の各集液管21、…の上下端  
を、図5の（ロ）に示すようなパイプ部材のフレーム2  
0の上下水平部材205、206に接続したものを使用  
でき、上記図1の（イ）における透過液取り出し配管4  
はフレームのパイプ部材に接続することができる。な  
お、フレームの上側部材の三方のみをパイプ部材とする  
ことも可能である。

【0015】上記平型膜分離ユニットにおいては、左右  
に透過水集液管を設けることも可能であり、モジュール  
においては、左右の透過水の上下端をフレームのパイプ  
部材に連通接合できる。処理槽内の懸濁水を巡回させる  
場合、平型膜分離ユニットのモジュールを横ぶれなく昇  
降させ得るように、ガイドレールを設けることが望まし  
い。

【0016】本発明により懸濁水、例えば、家庭排水、  
工場排水等の汚水进行处理するには、この排水を貯槽に一  
旦貯え、図1において、この汚水を液送ポンプ51によ  
り処理槽1に供給し、プロワ61の駆動により散気管6  
から空気を噴出させ、この噴出気流により槽内汚水を旋  
回させると共に真空ポンプ41の间歇的駆動により平型  
膜分離ユニット2の透過水流路側を间歇的に減圧し、汚  
水中の有機物を空気との接触下、好気性微生物により吸  
着・代謝分解させ、病原菌を減少させると共に好気性微  
生物を増殖させ、平型膜分離ユニット2の透過側減圧に  
よる膜間差圧のもとで水を膜透過させ、これを透過液取  
り出し配管4を経て透過水槽43に取り出し、平型膜分  
離ユニットの透過水流路側の非減圧期間に、平型膜分離  
ユニットの膜面を液面上に曝するように平型膜分離ユニ  
40

ットを昇降させる。

【0017】この平型膜分離ユニットの膜面の液面上へ  
の曝出部分は、最小限80%程度は必要であり、膜面全  
面とすることが好ましい。この曝出に必要な平型膜分離  
ユニットの上昇高さを $h$ とすれば、平型膜分離ユニット  
の上昇速度を $v_1$ 、降下速度を $v_2$ として、この昇降に要  
する時間 $t$ は、

$$t = h (1/v_1 + 1/v_2) \quad \text{①}$$

であり、平型膜分離ユニットの透過水流路側の非減圧期  
間、従って间歇駆動の真空ポンプの停止期間はほぼ $t$ に  
設定される。通常、昇降は等速度で行わせ、 $v_1 = v_2$ で  
ある。

【0018】

【作用】懸濁水の分離処理の開始後、時間の経過に伴う  
膜面でのゲル層の生成は避けられない。而るに、このゲ  
ル層の生成した膜面が液面上に曝され、その際、膜の透  
過側が非減圧状態にあり、従って、ゲル層を膜面側へ吸  
引する力の作用がなくなり、かつゲル層に浮力が作用せ  
ずに重力が諸に作用し、しかもゲル層の水切りが進ん  
で、ゲル層の粘着力が減少する。而して、ゲル層の保持  
が困難な状態となり、かかる状態が一定期間ごとに繰り  
返されるから、ゲル層が生成し難くなり、従って、ゲル  
層による透過流速の低下をよく防止でき、安定した透過  
流速を保証できる。

【0019】そして、膜面でのゲル層の生成防止を、旋  
回流速の高速化に依存する必要がなく、平型膜分離ユニ  
ットの破損を防止できる。また、活性汚泥による好気性  
処理のために、散気管から空気を噴出させても、処理槽  
内の旋回流速を0.4m/s～2m/s、好ましくは、  
0.5m/s～1m/s程度に抑えることができるか  
ら、平型膜分離ユニットの破損を防止しつつ、汚水中の  
有機物を好気性微生物により吸着・代謝分解させて病原  
菌を減少させると共に好気性微生物を増殖できる。従っ  
て、平型膜分離ユニットの使用により、活性汚泥増殖液  
から溶媒である水を膜で、常時、高透過流速で透過分離  
できる。

【0020】

【実施例】

実施例1

平型膜分離ユニットには、図3に示すものを使用し、枠  
体の高さを60cm、巾を50cmとし、膜には縦50  
cm、横40cm、公称孔径0.3 $\mu$ mの精密濾過膜を  
用い、エポキシ樹脂により枠体に接着した。この平型膜  
分離ユニットを10枚、図5に示す構成でユニット間の  
間隔を15mmにして組立て、これを図1に示すよう  
に、有効容積0.21m<sup>3</sup>の処理槽内に配設した。懸濁  
水には、ss濃度5000～6000mg/Lの活性汚  
泥混合液を調整して使用し、真空ポンプを15分吸引、  
5分停止を1サイクルとして间歇駆動し、ユニットの昇  
降速度を16cm/minとした。懸濁水の旋回流速を

ほぼ1m/sとするように、散気管への送気量を調整した。透過流速を $0.5\text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ に保持するように、真空ポンプの回転速度（吸引圧力）を調整し、運転経過時間に対する吸引圧力を測定したところ、図6の曲線イの通りであった。

#### 【0021】比較例1

実施例に対し、平型膜分離ユニットを昇降させずに固定とし、他は実施例1に同じとした。この場合の運転経過時間に対する吸引圧力は図6の曲線ロの通りであった。

#### 【0022】比較例2

実施例に対し、平型膜分離ユニットの昇降を真空ポンプの駆動中（15分の内の5分間）に行い、他は実施例1に同じとした。この場合の運転経過時間に対する吸引圧力は図6の曲線ハの通りであった。

【0023】これらの測定結果から明らかなように、本発明によれば、膜の濾過抵抗の増大をよく防止でき、ゲル層の生成を効果的に防止できるのに対し、比較例ではゲル層の生成が顕著であって、透過側減圧度一定の通常の運転では、透過流速を一定に保持できないことが明らかである。

#### 【0024】

【発明の効果】本発明に係る懸濁水の分離処理方法によれば、平型膜分離ユニットを備えた処理槽内に懸濁水を供給し、そのユニットの透過水流路側を減圧して懸濁水を分離処理する方法において、槽内懸濁水を高速で旋回させることなく膜面での汚泥ゲル層の生成を十分に防止し、透過流速を安定に保持しつつ懸濁水を膜分離処理できるから、膜装置として両面の平膜間に透過水流路を有する平面積の広い平型膜分離ユニットを使用しても、そ

の平面が受ける横圧を十分に低くでき、平型膜分離ユニットの安定性、透過流速の安定性を保証しつつ良好に汚水を処理できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1の（イ）は本発明において使用する処理装置の一例を示す説明図、図1の（ロ）は図1の（イ）のローロ断面図である。

【図2】本発明において使用する平型膜分離ユニットに使用する平膜構造を示す説明図である。

10 【図3】図3の（イ）は本発明において使用する平型膜分離ユニットの一例を示す説明図、図3の（ロ）は図3の（イ）におけるローロ断面図である。

【図4】図4の（イ）は本発明において使用する平型膜分離ユニットの別例を示す説明図、図4の（ロ）は図4の（イ）におけるローロ断面図である。

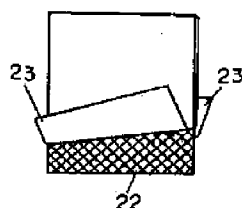
【図5】図5の（イ）は本発明において使用する平型膜分離ユニットの並設構造の一例を示す説明図、図5の（ロ）は図5の（イ）における並設構造に対するフレームの一例を示す説明図である。

20 【図6】本発明の実施例並びに比較例でのゲル層生成状態を示す図表である。

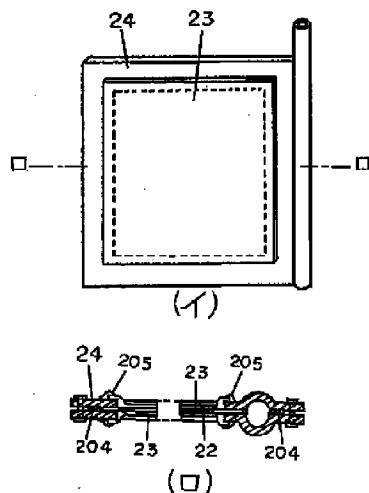
#### 【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | 処理槽       |
| 2  | 平型膜分離ユニット |
| 3  | 昇降機       |
| 4  | 透過水取り出し配管 |
| 41 | 真空ポンプ     |
| 51 | 懸濁水供給配管   |
| 6  | 散気管       |

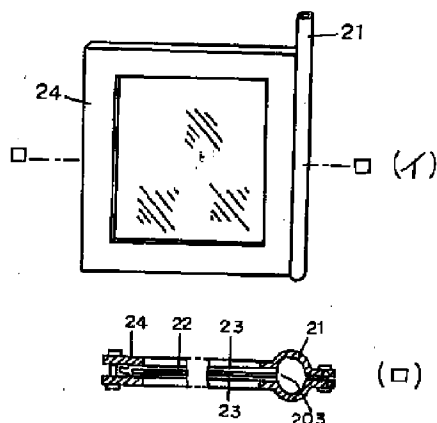
【図2】



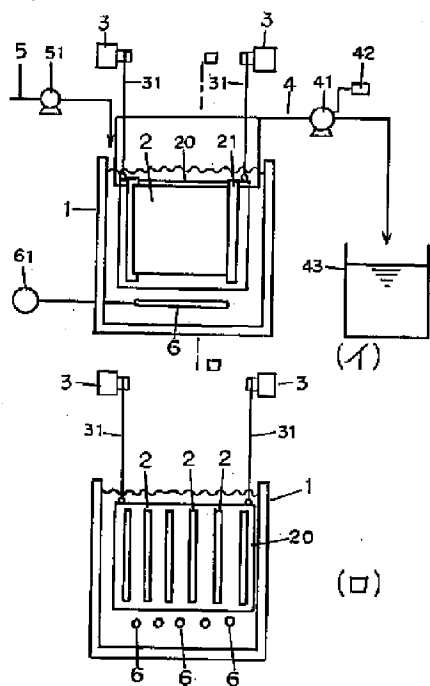
【図3】



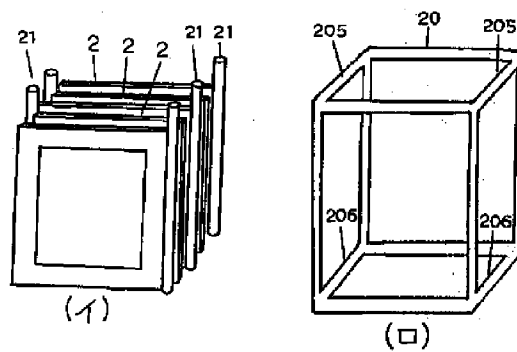
【図4】



【図1】



【図5】



【図6】

